Plug & Test™ Technology

Modelo 5i

INDICADOR DIGITAL DE FUERZA Y TORSIÓN

Guía del usuario

MARK-10®

¡Gracias!

Le agradecemos haber adquirido un indicador digital de fuerza y torsión Mark-10 Modelo 5i, diseñado para su uso con sensores remotos e intercambiables de fuerza y torsión. La combinación del modelo 5i con sensores puede usarse con algunos bancos de ensayos, mordazas y software de recopilación de datos de Mark-10.

Con el uso adecuado, estamos seguros de que este producto le dará un gran servicio durante muchos años. Los instrumentos Mark-10 tienen una construcción resistente que les permite ofrecer muchos años de servicio en entornos industriales y de laboratorio.

Esta Guía del usuario facilita instrucciones de configuración, funcionamiento y uso seguro. También se proporcionan las dimensiones y especificaciones del producto. Para cualquier información adicional o consulta, no dude en contactar con nosotros. Nuestro servicio de asistencia técnica y los equipos de ingeniería estarán encantados de ayudarle.

Antes del uso, todas las personas que vayan a utilizar el indicador Modelo 5i deben recibir formación completa sobre los procedimientos de funcionamiento y uso seguro.

TABLA DE CONTENIDOS

1 RESUMEN....2
2 ALIMENTACIÓN....4
3 CONFIGURACIÓN....5
4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES....7
5 FILTROS DIGITALES....10
6 PUNTOS DE AJUSTE....10
7 MODOS DE FUNCIONAMIENTO....12
8 MEMORIA DE DATOS Y ESTADÍSTICAS....15
9 COMUNICACIONES Y SALIDAS....17
10 CALIBRACIÓN....23
11 CONTRASEÑAS....28
12 OTROS AJUSTES....29
13 ESPECIFICACIONES....32

1 RESUMEN

1.1 Lista de artículos incluidos

Cantidad	N.º de pieza	Descripción
1	12-1049	Estuche de transporte
1	08-1022	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE o el Reino Unido
1	08-1026	Batería (dentro del indicador)
1	-	Certificado de conformidad
1	09-1165	Cable USB
1	-	CD de recursos (controlador USB, software MESUR™ Lite, software de demostración MESUR™gauge, Guía del usuario)

1.2 Resumen general

De izquierda a derecha: Indicador Modelo 5i con sensor de fuerza Serie R01, indicador Modelo 3i con sensor de fuerza Serie R02 e indicador Modelo 7i con sensor de torsión Serie R50

El 5i es un indicador universal diseñado para la visualización de mediciones de sensores intercambiables Mark-10 Plug & Test™. Las capacidades de los sensores van desde 0,25 hasta 10.000 lbF (1 N - 50 kN) de fuerza, y de 10 ozFin a 5000 lbFin (7 Ncm - 550 Nm) de torsión. Estos sensores pueden ser de mano o pueden ir montados a una fijación o banco de ensayos para los ensayos más complejos.

Los sensores Plug & Test ™ se utilizan con los indicadores 7i, 5i o 3i. Pueden desconectarse de un indicador y conectarse a otro sin necesidad de volver a calibrarse o configurarse. Todos los datos se guardan en un PCB situado dentro del conector inteligente.

El número de modelo, el número de serie y la capacidad del sensor se indican en la etiqueta rectangular situada en el conector Plug & Test ™. El modelo y los números de serie también se indican en la pantalla **Information (Información)** del indicador.

1.3 Precisión y resolución

La precisión del indicador debe combinarse con la del sensor para determinar la precisión total del sistema. Puesto que los sensores pueden utilizarse con indicadores 7i, 5i o 3i, debe determinarse y tenerse en cuenta la precisión del indicador que se utilice, de la siguiente manera:

Modelo de indicador	Precisión
7i / 5i	±0,1% del fondo de escala
3i	±0,2% del fondo de escala

La precisión total del sistema se puede calcular sumando la precisión del sensor y la precisión del indicador. Consulte los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1
Sensor modelo MR01-100 con indicador modelo 5i

MR01-100 ±0,15% del fondo de escala	+	**5i** ±0,1% del fondo de escala	=	**Total** ±0,25% del fondo de escala

Esto se traduce en un error fijo de hasta:
0,25% x 100 lbF = 0,25 lbF

Ejemplo 2
Sensor modelo MR50-50Z con indicador modelo 3i

MR50-50Z ±0,35% del fondo de escala	+	**3i** ±0,2% del fondo de escala	=	**Total** ±0,55% del fondo de escala

Esto se traduce en un error fijo de hasta:
0,55% x 50 ozFin = 0,275 ozFin

Como la precisión se define como *porcentaje del fondo de escala*, el error fijo puede darse en cualquier lugar de la escala, desde 0 hasta la capacidad. Como tal, este valor representa un error cada vez mayor como *porcentaje de la lectura* hacia el extremo inferior de la escala. Por lo tanto, se recomienda la selección de un sensor con la capacidad lo más cercana posible a la carga prevista.

La resolución puede ser diferente para algunos sensores, dependiendo de si se utiliza un indicador 7i, 5i o 3i. Por ejemplo, un sensor de fuerza Serie R01 mostrará una resolución mayor cuando esté conectado a un indicador 5i que a un indicador 3i. La información sobre la resolución se muestra en la guía del usuario de los sensores.

1.4 Seguridad / Uso adecuado

Lea detenidamente las siguientes instrucciones de seguridad antes de utilizar el 5i con un sensor:

1. Anote la capacidad del sensor antes de usarlo y asegúrese de no superarla. La producción de una carga mayor que la carga de sobrecarga segura indicada puede dañar el sensor. Puede provocarse una sobrecarga, incluso estando apagado el indicador del sensor.

2. Con el fin de prolongar la vida útil del sensor, evite sacudidas repetitivas y cargas de impacto.

3. Cuando traslade el sensor a otro lugar, no lo levante nunca del cable o del protector del cable, pues puede dañar el sensor. Levántelo siempre de la propia carcasa del sensor.

4. Compruebe siempre que la carga se aplique axialmente respecto al sensor.

5. El sensor debe mantenerse en todo momento lejos del agua u otros líquidos conductores de la electricidad.

6. Las reparaciones del sensor y el indicador solo deberían llevarse a cabo por un técnico capacitado. Antes de abrir la carcasa, debe desconectarse la alimentación de CA y apagarse el indicador.

7. Antes de iniciar un ensayo se deben considerar las características de la muestra que se va a someter a ensayo. Debería efectuarse una evaluación de riesgos con antelación para garantizar la aplicación de todas las medidas de seguridad pertinentes.

8. Entre los materiales que suelen ser adecuados para el ensayo se incluyen muchos artículos manufacturados, como muelles, componentes electrónicos, elementos de fijación, tapones, láminas, conjuntos mecánicos, etc. Entre los elementos que no se deberían utilizar con el sensor se incluyen las sustancias o productos potencialmente inflamables, elementos que puedan hacerse añicos de forma peligrosa y cualquier otro componente que pueda provocar una situación demasiado peligrosa cuando se le aplique una fuerza. Durante los ensayos debe utilizarse protección ocular y facial, especialmente en los casos peligrosos mencionados anteriormente. Debe utilizarse protección corporal adicional si puede producirse una rotura destructiva de la muestra de ensayo.

9. En las situaciones peligrosas mencionadas anteriormente, es muy recomendable el empleo de un sistema de cobertura de la máquina para proteger al operario y al resto del personal de posibles fragmentos o esquirlas.

10. Los sensores tienen orificios roscados o mandriles, diseñados para el montaje de mordazas, fijaciones o accesorios. Cuando se utilicen dichos accesorios, compruebe que estén montados firmemente a fin de prevenir posibles riesgos para el operario y otras personas que haya cerca. Si utiliza un accesorio de un proveedor que no sea Mark-10, verifique que esté construido con materiales y componentes con la debida resistencia. Deben adoptarse precauciones similares cuando se monta el sensor en un banco de ensayos, un banco de trabajo u otro equipo.

2 ALIMENTACIÓN

El 5i está alimentado por una batería recargable de NiMH de 8,4 V o a través de un adaptador de CA. Dado que las baterías sufren autodescarga, puede que haya que recargar la unidad después de un período prolongado de almacenamiento. Enchufe el cargador suministrado a la toma de CA e introduzca el conector del cargador en la toma del indicador (consulte la imagen mostrada a continuación). La batería se carga por completo en aproximadamente 8 horas.

¡Precaución!
No utilice cargadores o baterías distintos a los suministrados, pues podría averiarse el instrumento.

Cuando se conecta el adaptador de CA, aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla:

Cuando el adaptador de CA no está conectado, la carga de la batería se indica mediante un proceso de cinco pasos:

1. Cuando la carga es superior al 75%, se muestra el siguiente indicador:
2. Cuando la carga está entre el 50% y el 75%, se muestra el siguiente indicador:

3. Cuando la carga está entre el 25% y el 50%, se muestra el siguiente indicador:

4. Cuando la carga es inferior al 25%, se muestra el siguiente indicador:

5. Cuando la carga de la batería es inferior al 2% aproximadamente, parpadea el indicador mencionado en el punto 4. Varios minutos después (dependiendo del uso y de si la iluminación de la pantalla está encendida o apagada), aparece el mensaje «BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF» («TENSIÓN DE LA BATERÍA DEMASIADO BAJA. SE VA A APAGAR LA UNIDAD»). Sonará un aviso acústico de 4 tonos y el indicador se apagará.

El indicador se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. Consulte la sección **Otros ajustes** para más información.

Si es necesario sustituir la batería, se puede acceder a la misma aflojando los dos tornillos prisioneros de la mitad trasera de la carcasa y separando las dos mitades de la carcasa.

3 CONFIGURACIÓN

3.1 Conexión de un sensor

El conector Plug & Test™ debe introducirse en el receptáculo del indicador 7i, 5i o 3i con el lado marcado con "Plug & Test™ Technology" hacia arriba (véase la Fig. 3.1). Cuando esté completamente introducido, el conector se bloqueará en su lugar con un "clic".

Fig. 3.1
Orientación adecuada del conector Plug & Test™. El número de modelo del sensor, el número de serie y la capacidad de carga se pueden encontrar en las etiquetas adheridas al conector.

Para soltar el conector, presione los dos botones que hay a cada lado de la carcasa del indicador para soltar el sensor (véase la Fig. 3.2). Tire del conector para extraerlo completamente del indicador sujetando la sección curvada de aluminio. **NO** tire del cable ni del protector del cable.

Fig. 3.2
Presione los dos botones a cada lado de la carcasa del indicador para soltar el conector Plug & Test™.

3.2 Orientación del conector del sensor

Con el fin de satisfacer los distintos requisitos de ensayo, la orientación del conector Plug & Test™ puede configurarse en cualquiera de las dos posiciones que se muestran a continuación. Para cambiar la orientación, afloje los dos tornillos prisioneros de la parte posterior de la carcasa, separe las dos mitades de la carcasa, gire 180º una de las dos mitades y vuelva a montar la carcasa. El contacto entre las dos mitades se produce mediante pasadores elásticos y almohadillas de contacto sobre las placas de circuitos impresos.

Conector del sensor orientado hacia arriba

Conector del sensor orientado hacia abajo

3.3 Montaje en una placa

El 5i puede montarse en una placa con cuatro palomillas fijadas en los correspondientes orificios de la mitad posterior de la carcasa. Consulte la sección **Dimensiones** para más información sobre la ubicación de los orificios.

3.4 Instalación del controlador USB

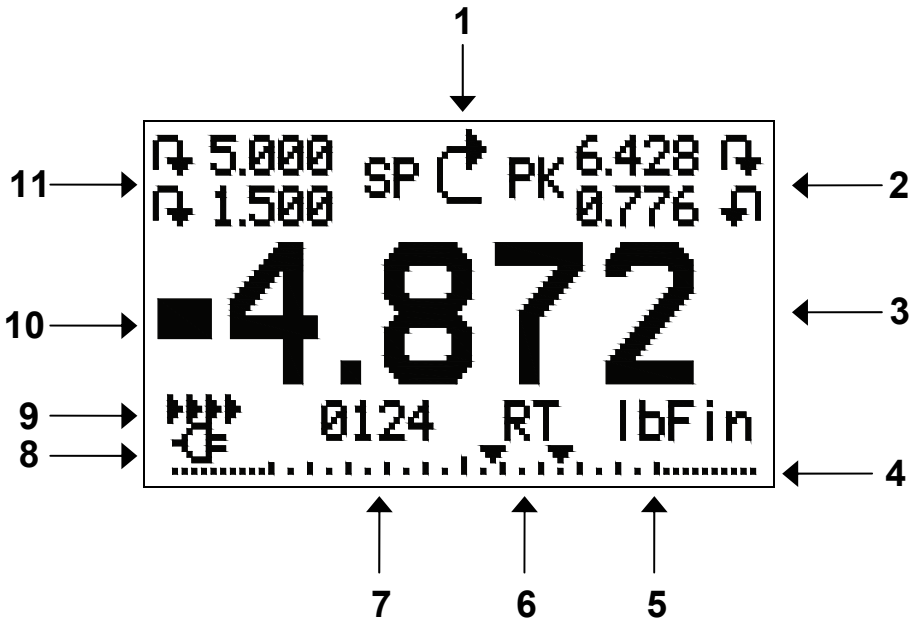
Si la comunicación es a través de USB, instale el controlador USB incluido en el CD de recursos. Las instrucciones de instalación se encuentran en el CD y también se pueden descargar de www.mark-10.com.

¡Precaución!
Instale el controlador USB antes de conectar físicamente el indicador a un PC con el cable USB.

En la sección **Comunicaciones y salidas** se facilitan más instrucciones para configurar y utilizar las salidas del indicador.

4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES

4.1 Pantalla de inicio



N.º	Nombre	Descripción
1	**Indicador de sentido de la medición**	: indica sentido de compresión (para sensores de fuerza) : indica sentido de tracción (para sensores de fuerza) : indica sentido horario (para sensores de torsión) : indica sentido antihorario (para sensores de torsión) Estos indicadores se utilizan en toda la pantalla y el menú.
2	**Picos**	La lectura máxima de compresión/tracción o sentido horario/antihorario. Estas lecturas pueden restaurarse presionando **ZERO** o apagando y encendiendo el indicador.
3	**Lectura primaria**	La lectura de carga actual mostrada. Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles. Si no hay ningún sensor conectado, este valor se sustituye por el siguiente mensaje: SENSOR NOT CONNECTED (SENSOR NO CONECTADO)
4	**Barra de carga**	Indicador analógico que ayuda a detectar una sobrecarga inminente. La barra aumenta hacia la derecha o la izquierda desde el punto medio del gráfico. El aumento hacia la derecha indica carga de compresión o en sentido horario, mientras que el aumento hacia la izquierda indica carga de tracción o en sentido antihorario. Si se habilitan puntos de ajuste, se muestran marcadores triangulares para mayor comodidad visual. Este indicador refleja la carga real, que puede no corresponderse con la lectura primaria (depende del modo de funcionamiento). La tecla **ZERO** no restablece la barra de carga. Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles.

N.º	Nombre	Descripción
5	**Unidades**	La unidad de medida actual. Las abreviaturas son las siguientes: **Unidades de fuerza:** lbF: libra-fuerza ozF: onza-fuerza kgF: kilogramo-fuerza gF: gramo-fuerza N: Newton kN: kilonewton mN: milinewton **Unidades de torsión:** lbFft: libra-pie lbFin: libra-pulgada ozFin: onza-pulgada kgFm: kilogramo-metro kgFmm: kilogramo-milímetro gFcm: gramo-centímetro Nm: Newton-metro Ncm: Newton-centímetro Nmm: Newton-milímetro **Nota:** no todos los modelos de sensor muestran todas las unidades anteriores. Consulte la tabla de capacidad / resolución de la correspondiente serie del sensor para más detalles.
6	**Modo**	El modo de medición actual. Las abreviaturas son las siguientes: RT: Tiempo real PC: Pico de compresión (para sensores de fuerza) PT: Pico de tracción (para sensores de fuerza) PCW: Pico en sentido horario (para sensores de torsión) PCCW: Pico en sentido antihorario (para sensores de torsión) A: Modo de promedio ET: Modo de activador externo Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles sobre estos modos
7	**Número de puntos de datos almacenados**	El número de puntos de datos almacenados en la memoria (hasta 1000). Solo se muestra si **Memory Storage (Almacenamiento en memoria)** está habilitado para la tecla **DATA**.
8	**Indicador de batería / adaptador de CA**	En función del tipo de alimentación, se mostrará el icono del adaptador de CA o el icono de carga de la batería. Consulte la sección **Alimentación** para más información.
9	**Indicador de salida automática de datos**	Si se ha habilitado **Auto Output (Salida automática)** en **Serial / USB Settings (Ajustes serie / USB)**, se muestra este indicador. Cuando se produce la salida automática de datos, el icono aparece animado. Véase la sección **Comunicaciones** para más detalles.
10	**Indicadores de límite alto / bajo**	Se corresponden con los puntos de ajuste programados. Las definiciones de los indicadores son las siguientes: ▲ : el valor que se muestra es superior al límite superior de carga ■ : el valor que se muestra está dentro de los límites de carga ▼ : el valor que se muestra es inferior al límite inferior de carga
11	**Puntos de ajuste**	Los límites de carga programados. Suelen usarse para ensayos de tipo «pasa / no pasa». Puede haber 1, 2 o ningún indicador, dependiendo de la configuración que se muestre en el elemento de menú **Set Points (Puntos de ajuste)**.

4.2 Controles

Etiqueta primaria	Función primaria	Etiqueta secundaria	Función secundaria
⏻	Para encender y apagar el indicador. Presione brevemente la tecla para encender el dispositivo, y manténgala pulsada para apagarlo. Solo está activo cuando se muestra la pantalla de inicio.	**ENTER**	Distintos usos, descritos en las siguientes secciones.
ZERO	Pone a cero la lectura primaria y los picos.	▲ *(ARRIBA)*	Se desplaza hacia arriba por el menú y los submenús.
MENU	Para entrar al menú principal.	**ESCAPE**	Retrocede un paso en la jerarquía del menú.
MODE	Para cambiar de modo de medición.	▼ *(ABAJO)*	Se desplaza hacia abajo por el menú y los submenús.
DATA	Almacena un valor en la memoria, transmite la lectura actual a un dispositivo externo o inicia la salida automática de datos, dependiendo de la configuración.	**DELETE**	Habilita e inhabilita el modo **Delete (Eliminar)** al visualizar datos almacenados.
UNITS	Para cambiar de unidad de medida.	**DIRECTION**	Alterna entre los sentidos de tracción y compresión (o entre sentido horario y antihorario) durante la configuración de los puntos de ajuste y otras funciones de menú.
☀	Para encender y apagar la iluminación de la pantalla LCD.	**N/A**	N/A

4.3 Conceptos básicos para navegar por los menús

La mayor parte de las diversas funciones y parámetros del indicador se configuran a través del menú principal. Para acceder al menú, presione **MENU**. Use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse por los elementos. La selección actual se indica mediante un texto claro sobre un fondo oscuro. Presione **ENTER** para seleccionar un elemento de menú, y a continuación vuelva a usar las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse por los submenús. Vuelva a presionar **ENTER** para seleccionar el elemento de submenú.

Para los parámetros que pueden activarse o desactivarse, presione **ENTER** para alternar entre la selección y la anulación de la selección. Un asterisco (*****) a la izquierda de la etiqueta del parámetro indica que el parámetro se ha seleccionado.

Para los parámetros que requieren la introducción de un valor numérico, utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para aumentar o disminuir el valor. Mantenga pulsada cualquiera de las teclas para que se produzca un incremento automático a una velocidad que aumenta gradualmente. Cuando se haya alcanzado el valor deseado, presione **ENTER** para guardar el cambio y volver al elemento de submenú, o presione **ESCAPE** para volver al elemento de submenú sin guardar los cambios. Presione **ESCAPE** para retroceder un paso en la jerarquía del menú hasta llegar al modo de funcionamiento normal.

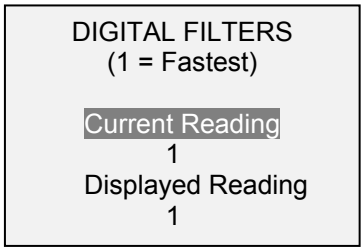
Consulte las siguientes secciones para obtener más información sobre la configuración de las distintas funciones y parámetros.

Nota: Como se describe anteriormente, el conector inteligente Plug & Test™ retiene todos los datos de configuración y calibración para el sensor, que incluyen los ajustes del menú. Por tanto, un sensor debe conectarse en orden para que los cambios del menú se guarden con ese sensor en particular. Si no hay ningún sensor conectado y se pulsa la tecla **MENU**, se puede navegar por los parámetros del menú y hacer cambios, pero no se guardarán.

5 FILTROS DIGITALES

Los filtros digitales se proporcionan para facilitar las lecturas cuando haya interferencia mecánica en el área de trabajo o la muestra de ensayo. Estos filtros utilizan la técnica de la media móvil, en la que las lecturas consecutivas se pasan por una memoria intermedia, y el valor mostrado es la media de su contenido. Variando la longitud de la memoria intermedia puede lograrse un efecto de «suavizado» variable. Seleccionando «1» se inhabilita el filtro, ya que la media de un solo valor es el propio valor.

Para acceder a la configuración de los filtros digitales, seleccione **Filters (Filtros)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Hay dos filtros disponibles:

Current Reading (Lectura actual): se aplica a la velocidad de captura de picos del instrumento.

Displayed Reading (Lectura mostrada): se aplica a la lectura primaria en la pantalla.

Ajustes disponibles: *1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024.* Se recomienda mantener el filtro de lectura actual en su valor más bajo para obtener un mejor rendimiento, y el filtro de lectura mostrada en su valor más alto para una mejor estabilidad.

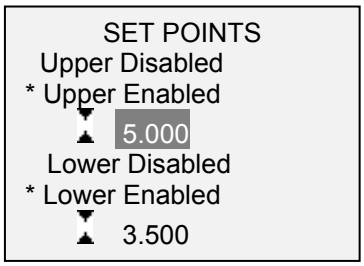
6 PUNTOS DE AJUSTE

6.1 Información general

Los puntos de ajuste son útiles para la comprobación de tolerancias (pasa / no pasa), para activar un dispositivo externo (como un banco de ensayos motorizado) o para indicar alarmas en aplicaciones de control de procesos. En la memoria no volátil del instrumento se especifican y almacenan dos límites (alto y bajo), y la lectura primaria se compara con dichos límites. Los resultados de las comparaciones se indican a través de las tres salidas que hay en el conector de 15 patillas, proporcionando así señales «por debajo», «dentro de límites» y «por encima». Estas salidas pueden conectarse a indicadores, alarmas acústicas o relés, según requiera la aplicación.

6.2 Configuración

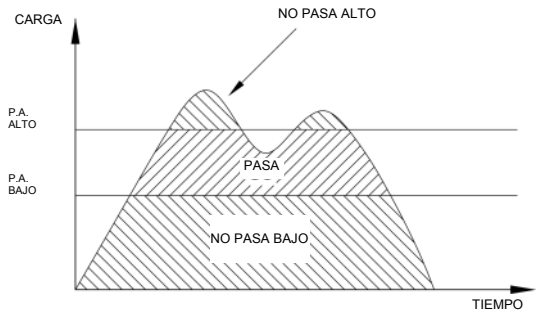
Para configurar los puntos de ajuste, seleccione **Set Points (Puntos de ajuste)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Pueden habilitarse uno, dos o ningún punto de ajuste. Para alternar entre los sentidos de tracción y de compresión (o entre sentido horario y antihorario), presione la tecla **DIRECTION**.

Si se han habilitado dos puntos de ajuste, se muestran en la esquina superior izquierda de la pantalla. Si solo se ha habilitado un punto de ajuste, aparece la palabra «OFF» en lugar del valor. Si no se han habilitado puntos de ajuste, la esquina superior izquierda de la pantalla aparece en blanco.

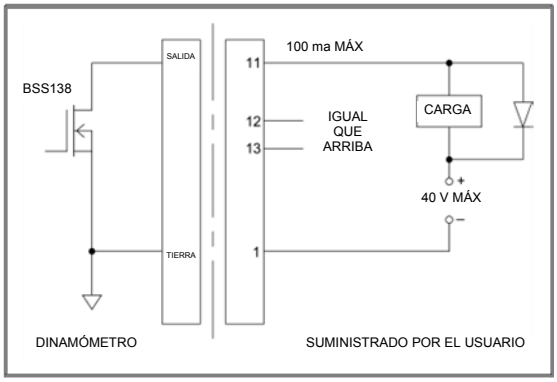
Cuando hay puntos de ajuste habilitados, los siguientes indicadores se muestran a la izquierda de la lectura primaria:



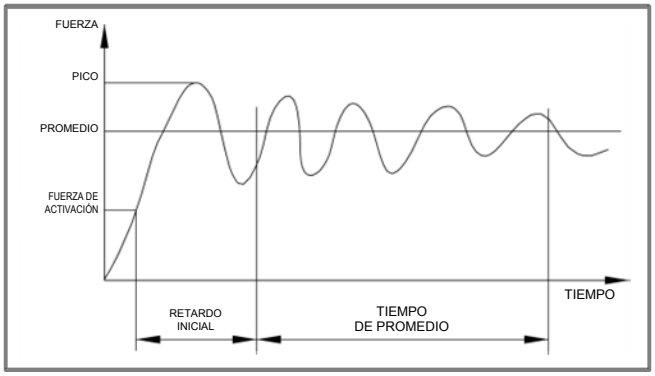
- – El valor que se muestra es superior al punto de ajuste superior (NO PASA ALTO)
- – El valor que se muestra está dentro de los puntos de ajuste (PASA)
- – El valor que se muestra es inferior al punto de ajuste inferior (NO PASA BAJO)

Nota: Los indicadores y salidas de puntos de ajuste hacen referencia a la lectura mostrada, no necesariamente a la carga actual.

6.3 Diagrama esquemático de salidas de los puntos de ajuste



6.4 Uso de puntos de ajuste para controlar un banco de ensayos Mark-10



Al utilizar puntos de ajuste para detener/reanudar bancos de ensayo motorizados Mark-10, los puntos de ajuste superior e inferior deben configurarse con sentidos de medición **opuestos**. **Los dos** puntos de ajuste se deben activar, aunque la aplicación que se pretenda sea detener/reanudar en solo uno de los puntos de ajuste. El punto de ajuste opuesto debería ser un valor suficientemente grande para que no se alcance en el transcurso del ensayo.

En determinados bancos de ensayos Mark-10, los sentidos de los puntos de ajuste inferior y superior están invertidos.

7 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

¡Precaución!
En cualquier modo de funcionamiento, si la capacidad del instrumento se ha superado en más de un 110%, en la pantalla aparecerá «OVER» para indicar una sobrecarga. Se emitirá un tono continuo hasta que se presione la tecla MENU o se reduzca la carga hasta un nivel seguro.

Con el indicador 5i existen cinco modos de funcionamiento. Para pasar de un modo a otro, presione **MODE** mientras esté en la pantalla de inicio.

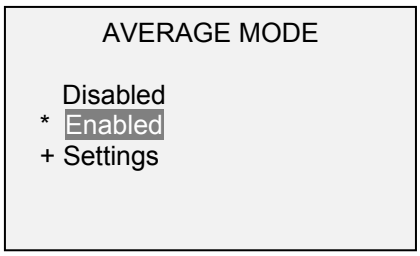
7.1 Real Time (RT) (Tiempo real)
La lectura primaria corresponde a la lectura medida actualmente.

7.2 Pico de compresión (PC) / Pico en sentido horario (PCW)*: para sensores de fuerza o torsión, respectivamente.*
La lectura primaria corresponde a la lectura observada del pico de compresión o de sentido horario. Si la carga real disminuye a partir del valor del pico, este seguirá apareciendo en la zona de lectura primaria de la pantalla. Presionando **ZERO** se restablece el valor.

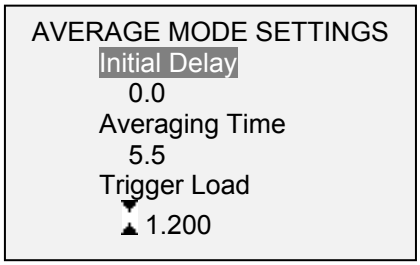
7.3 Pico de tracción (PT) / Pico en sentido antihorario (PCCW): *para sensores de fuerza o torsión, respectivamente.*
Es igual que el caso anterior, pero para las lecturas de tracción o sentido antihorario.

7.4 Average Mode (AVG) (Modo de promedio)
Este modo se utiliza para obtener un promedio de lecturas de carga a lo largo de un período determinado. Entre las aplicaciones se incluyen la medición de la fuerza de desprendimiento, torsión de rodamientos, fuerza muscular, fuerza de rozamiento y otros ensayos que requieran lecturas promediadas en el tiempo.

Antes de configurar los parámetros del Modo promedio, primero debe estar habilitado. Para ello, seleccione **Average Mode (Modo promedio)** en el menú, desplácese hasta **Enable (Habilitar)** y presione **ENTER**. La pantalla cambia del siguiente modo:



A continuación, vaya a **Settings (Ajustes)** y presione **ENTER** para configurar los parámetros. Los parámetros son los siguientes:



Parámetro	Descripción
Initial Delay (Retardo inicial)	El retardo, en segundos, antes de que comience la secuencia de promedio.
Averaging Time (Tiempo de promedio)	La duración, en segundos, de la secuencia de promedio.
Trigger Load (Carga de activación)	La carga mínima requerida para iniciar la secuencia de promedio. Puede alternar entre los sentidos de compresión y tracción (o entre sentido horario y antihorario) presionando la tecla **DIRECTION**. El retardo inicial sigue a la carga de activación.

Después de configurar los parámetros y de salir del menú, presione **MODE** hasta que se muestre **AVG**. A continuación, presione **ZERO**. El modo de promedio ya está preparado, y la secuencia de promedio comenzará cuando se haya alcanzado la carga de activación. Se muestra el estado actual de la secuencia de promedio bajo la lectura primaria, del siguiente modo:

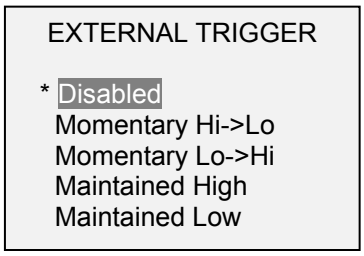
Paso	Abreviatura del estado	Descripción
1	TRIG WAIT (ESPERANDO ACTIVACIÓN)	La carga de activación aún no se ha alcanzado.
2	INIT DLY (RETARDO INICIAL)	Está transcurriendo el retardo inicial.
3	AVERAGING (PROMEDIANDO)	El indicador está recogiendo lecturas. El estado parpadeará hasta que haya terminado el promedio.
4	AVRG DONE (PROMEDIO TERMINADO)	El promedio ha terminado. La carga media se muestra en la lectura primaria.

Al término de la secuencia de promedio, los valores pico se conservan hasta que se presione **ZERO**. Puede iniciarse otra secuencia de promedio después de presionar **ZERO**. Para salir del modo de promedio, presione **MODE** y seleccione el modo de medición deseado.

7.5 External Trigger (ET) (Activador externo)

Este modo de funcionamiento es útil para medir la carga de activación de contactos eléctricos, así como para la sincronización de varios instrumentos para obtener una «instantánea» de las cargas aplicadas. Es posible capturar la lectura con un contacto normalmente abierto (transición de alto a bajo de la señal de activación) o un contacto normalmente cerrado (transición de bajo a alto).

Antes de configurar los parámetros del Modo de activador externo, primero debe estar habilitado. Para ello, acceda al menú principal, seleccione **External Trigger (Activador externo)**, vaya a una de las cuatro opciones disponibles y presione **ENTER**. Las opciones son las siguientes:

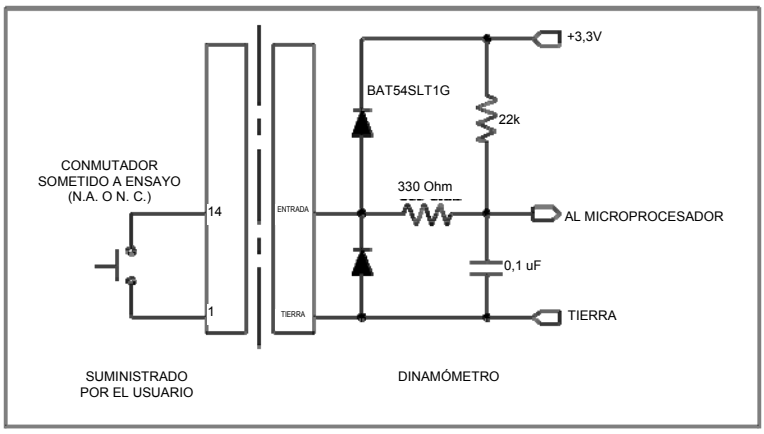


Opción	Descripción
Momentary High → Low (Momentánea alta → baja)	La pantalla mostrará permanentemente la lectura capturada hasta que se presione **ZERO**. Se aplica a una transición de alto a bajo de la señal de activación.
Momentary Low → High (Momentánea baja → alta)	La pantalla mostrará permanentemente la lectura capturada hasta que se presione **ZERO**. Se aplica a una transición de bajo a alto de la señal de activación.
Maintained High (Mantenida alta)	La pantalla mostrará la lectura capturada únicamente mientras se mantenga una señal alta.
Maintained Low (Mantenida baja)	La pantalla mostrará la lectura capturada únicamente mientras se mantenga una señal baja.

Después de hacer la selección y de salir del menú, presione **MODE** hasta que se muestre **ET**. El modo de activador externo ya está preparado. Consulte el diagrama de patillas de la sección **Comunicaciones** para ver información sobre las conexiones. Para salir del modo de activador externo, presione **MODE** y seleccione el modo de medición deseado.

Nota: Mientras el activador externo esté habilitado, seguirá activo aunque el indicador esté en modo **Real Time (Tiempo real)**. Después de que la pantalla se congele, se activará cualquier punto de ajuste programado. Sin embargo, si el indicador está en modo **External Trigger (Activador externo)**, los puntos de ajuste programados estarán inactivos.

7.6 Diagrama esquemático del modo de activador externo

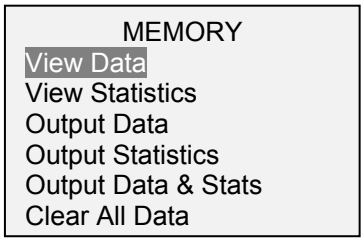


8 MEMORIA DE DATOS Y ESTADÍSTICAS

El 5i tiene una capacidad de almacenamiento de 1000 puntos de datos. Las lecturas se pueden almacenar, visualizar y enviar a un dispositivo externo. Los puntos de datos pueden eliminarse de forma individual o en conjunto. Las estadísticas se calculan a partir de los datos que hay actualmente en la memoria.

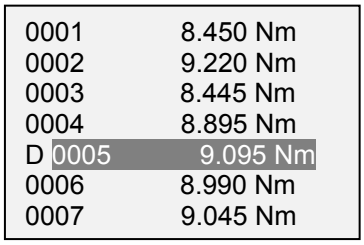
Para habilitar el almacenamiento en la memoria, seleccione la **tecla DATA** del menú, y a continuación desplácese hasta **Memory Storage (Almacenamiento en memoria)** y presione **ENTER**. A continuación, salga del menú. En la pantalla de inicio, aparece el número de registro de datos **0000** debajo de la lectura primaria. Presione **DATA** en cualquier momento para guardar la lectura mostrada. El número de registro se incrementará cada vez que se presione **DATA**. Si se presiona **DATA** cuando la memoria está llena, el mensaje «MEMORY FULL» («MEMORIA LLENA») aparecerá en la parte inferior de la pantalla, emitiéndose un aviso acústico.

Para visualizar, editar y enviar las lecturas y estadísticas almacenadas, seleccione **Memory (Memoria)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



8.1 View Data (Visualizar datos)

Pueden visualizarse todos los puntos de datos guardados. Se muestra el número de registro, junto con el valor correspondiente y la unidad de medida establecida actualmente. Cualquier lectura se puede eliminar de forma individual. Para ello, desplácese hasta la lectura deseada y presione **DELETE (ELIMINAR)**. La letra «D» aparece a la izquierda del número de registro, lo que indica que el indicador está en modo **Delete (Eliminar)**, de la siguiente manera:



Presione **ENTER** para eliminar el valor. Para salir del modo Eliminar, vuelva a presionar **DELETE**. Se puede eliminar de forma individual cualquier número de lecturas, aunque también se pueden eliminar simultáneamente todas las lecturas. Consulte la sección **Borrar todos los datos** para más información.

8.2 Statistics (Estadísticas)

Se efectúan cálculos estadísticos a partir de los valores guardados. Los cálculos incluyen el número de lecturas, la mínima, la máxima, la media y la desviación estándar.

8.3 Output Data (Enviar datos)

Presione **ENTER** para enviar datos a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING DATA…» («ENVIANDO DATOS...») y, a continuación, «DATA SENT» («DATOS ENVIADOS»). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «DATA NOT SENT» («DATOS NO ENVIADOS»). Los datos guardados se pueden descargar mediante programas de recopilación de datos de Mark-10. Consulte las respectivas guías del usuario para más detalles.

8.4 Output Statistics (Enviar estadísticas)

Presione **ENTER** para enviar estadísticas a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING STATS…» («ENVIANDO ESTADÍSTICAS...») y, a continuación, «STATS SENT» («ESTADÍSTICAS ENVIADAS»). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «STATS NOT SENT» («ESTADÍSTICAS NO ENVIADAS»).

8.5 Output Data & Stats (Enviar datos y estadísticas)

Presione **ENTER** para enviar datos y estadísticas a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING DATA…» («ENVIANDO DATOS...»), luego «SENDING STATS…» («ENVIANDO ESTADÍSTICAS...») y, a continuación, «DATA SENT» («DATOS ENVIADOS») y «STATS SENT» («ESTADÍSTICAS ENVIADAS»). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «DATA NOT SENT» («DATOS NO ENVIADOS») o «STATS NOT SENT» («ESTADÍSTICAS NO ENVIADAS»).

8.6 Clear All Data (Borrar todos los datos)

Presione **ENTER** para borrar todos los datos de la memoria. Aparecerá el mensaje de confirmación «CLEAR ALL DATA?» («¿BORRAR TODOS LOS DATOS?»). Seleccione **Yes (Sí)** para borrar todos los datos, o **No** para volver al submenú.

> *Método abreviado para borrar todos los datos:* En el menú principal, seleccione **Memory (Memoria)** y presione **DELETE (ELIMINAR)**. Aparecerá el mismo mensaje mostrado anteriormente.

Para el envío de datos o estadísticas, la salida a través de RS-232 o USB debe estar habilitada. El formato de datos es <CR><LF> después de cada valor. Las unidades pueden incluirse o excluirse. Por la salida Mitutoyo pueden enviarse datos, pero no estadísticas. Consulte la sección **Comunicaciones** para más información.

Nota: los datos no se conservan mientras el indicador está apagado. Sin embargo, el indicador está protegido frente a un apagado accidental o automático. Si se apaga manualmente el instrumento, o si se ha alcanzado el límite de tiempo de inactividad para la función **Automatic Shutoff (Apagado automático)**, aparece el siguiente mensaje de advertencia:

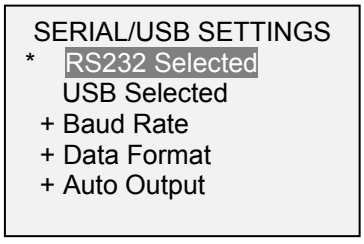
Si no se selecciona ninguna opción, esta pantalla se mostrará de forma indefinida, o hasta que se agote la batería.

9 COMUNICACIONES Y SALIDAS

La comunicación con el indicador 5i se efectúa a través del puerto micro USB o el puerto serie de 15 patillas ubicados en la parte inferior del instrumento, como se muestra en la imagen de la sección **Alimentación**. La comunicación solo es posible cuando el indicador se encuentra en la pantalla principal de funcionamiento (es decir, no en un menú o una zona de configuración).

9.1 Serie / USB

Para configurar la comunicación RS-232 y USB, seleccione **Serial/USB Settings (Ajustes serie / USB)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Seleccione la entrada RS-232 o USB (la salida siempre es simultánea tanto para el USB como para el puerto RS-232). Al comunicarse a través de un controlador de banco de ensayos Mark-10, debe seleccionarse RS-232. Al comunicarse desde el indicador directamente con un PC o un colector de datos, se puede seleccionar RS-232 o USB según sea necesario. Presione **DATA** para transmitir puntos de datos individuales o para iniciar una secuencia de salida automática (véase la subsección **Automatic Output (Salida automática)** para más detalles). También puede solicitarse un único punto o datos continuos mediante comandos ASCII desde un dispositivo externo (véase la subsección **Conjunto de comandos** para más detalles).

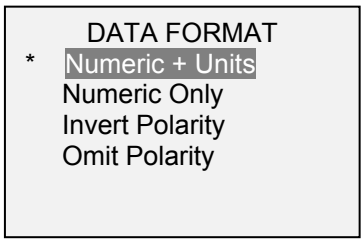
Los ajustes de comunicación configurados de forma permanente son los siguientes:

Bits de datos: **8**
Bits de parada: **1**
Paridad: **Ninguna**

El resto de los ajustes se configuran de la siguiente manera:

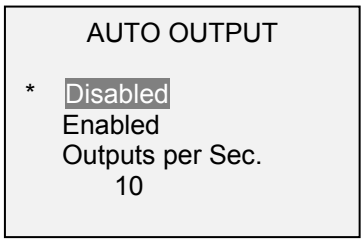
9.1.1 Baud Rate (Velocidad de transmisión)
Seleccione la velocidad de transmisión requerida para la aplicación. Debe tener el mismo valor que en el dispositivo receptor. Al comunicarse con un controlador de banco de ensayos Mark-10, la velocidad de transmisión debe fijarse en 9600.

9.1.2 Data Format (Formato de los datos)
Seleccione el formato deseado de los datos. Aparece la siguiente pantalla:



Selección	Descripción
Numeric + Units (Numérico + unidades)	El formato de salida incluye el valor y la unidad de medida. Los valores de compresión / sentido horario tienen polaridad positiva, mientras que los valores de tracción / sentido antihorario tienen polaridad negativa.
Numeric Only (Solo numérico)	El formato de salida solo incluye el valor. La polaridad, igual que en el caso anterior.
Invert Polarity (Invertir polaridad)	Los valores de compresión / sentido horario tienen polaridad negativa, mientras que los valores de tracción / sentido antihorario tienen polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.
Omit Polarity (Omitir polaridad)	Ambos sentidos se formatean con polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.

9.1.3 Automatic Output (Salida automática)
El indicador tiene capacidad para enviar datos de forma continua a través de RS-232 o USB. Para habilitar la salida automática, seleccione **Auto Output (Salida automática)** desde el submenú **Serial/USB Settings (Ajustes serie / USB)**. Aparece la siguiente pantalla:

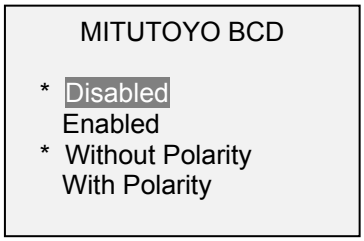


Seleccione **Enabled (Habilitada)** para activar la salida automática. El número de salidas por segundo se puede ajustar a 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125 ó 250. Al seleccionar la velocidad de salida de datos debe tenerse en cuenta la capacidad del dispositivo receptor.

Después de guardar los ajustes, vuelva a la pantalla de inicio. Aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla: ▶▶▶▶ Esto indica que la salida automática de datos está preparada. La salida automática de datos puede iniciarse presionando **DATA** o enviando el comando ASCII correspondiente desde un dispositivo externo (véase la subsección **Conjunto de comandos** para más detalles). El icono se volverá animado, lo que indica que se está produciendo la salida automática. Vuelva a presionar **DATA** para finalizar la transmisión de datos.

9.2 Ajustes de Mitutoyo BCD

Esta salida es útil para la conexión a colectores de datos, impresoras, multiplexores o cualquier otro dispositivo capaz de aceptar datos de Mitutoyo BCD. Pueden transmitirse puntos de datos individuales presionando **DATA** o solicitándolo desde el dispositivo de comunicación Mitutoyo (si está disponible). Para habilitar la salida de Mitutoyo, seleccione el formato deseado, con o sin polaridad. Aparece la siguiente pantalla:

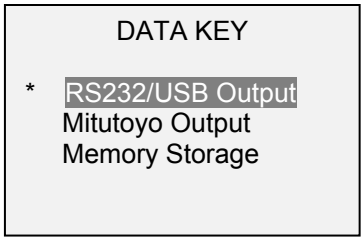


9.3 Salida analógica

Esta salida se puede utilizar para registradores de gráficos, osciloscopios, sistemas de adquisición de datos o cualquier otro dispositivo compatible con entradas analógicas. La salida produce ±1 V a fondo de escala del sensor. La polaridad de la señal es positiva para compresión / sentido horario y negativa para tracción / sentido antihorario.

9.4 Funciones de la tecla DATA

La tecla **DATA** se puede configurar para realizar varias funciones. Para configurar la tecla **DATA**, seleccione **DATA Key (Tecla DATA)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

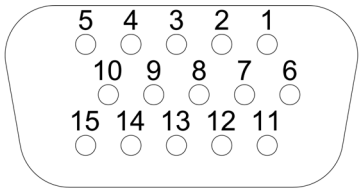


Hay tres opciones disponibles:

Selección	Función al presionar DATA
RS232/USB Output (Salida RS232/USB)	Envía datos a través de los puertos serie y USB
Mitutoyo Output (Salida Mitutoyo)	Envía datos a través de Mitutoyo (Digimatic) por el puerto serie
Memory Storage (Almacenamiento en memoria)	Almacena una lectura en la memoria (consulte la sección **Memory (Memoria)** para más detalles)

Puede seleccionarse cualquier combinación de las funciones anteriores.

9.5 Diagrama de patillas del conector I/O (hembra)



DB-9HD-15

* Tensión máxima: 40 V.

** Las asignaciones de salida dependen de varios factores que se describen en la tabla siguiente. Las funciones de salida siempre hacen referencia a la lectura primaria de la pantalla, sea cual sea el modo actual.

Nº de patilla	Descripción	Entrada / Salida
1	Señal de tierra	---
2 *	Sobrecarga de tracción / sentido antihorario *	Salida
3	RS-232 recepción	Entrada
4	RS-232 transmisión	Salida
5	+12 VCC	Salida
6	Salida analógica	Salida
7 *	Sobrecarga de compresión / sentido horario *	Salida
8	Reloj Mitutoyo Bit de salida 2	Salida
9	Datos Mitutoyo Bit de salida 0	Salida
10	Solicitud Mitutoyo Bit de entrada 3	Entrada
11 **	Punto de ajuste patilla 1 **	Salida
12 **	Punto de ajuste patilla 2 **	Salida
13 **	Punto de ajuste patilla 3 **	Salida
14	Activador externo	Entrada
15	Mitutoyo listo Bit de salida 1	Salida

Carga	Patilla 11	Patilla 12	Patilla 13
Los puntos de ajuste superior e inferior son de compresión / sentido horario			
Mayor o igual al punto de ajuste superior	On	Off	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Menor o igual que el punto de ajuste inferior	Off	On	Off
Los puntos de ajuste superior e inferior son de tracción / sentido antihorario			
Mayor o igual al punto de ajuste superior	Off	On	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Menor o igual que el punto de ajuste inferior	On	Off	Off
El punto de ajuste superior es de compresión / sentido horario, el inferior es de tracción / sentido antihorario			
Mayor o igual al punto de ajuste superior, en compresión / sentido horario	Off	On	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Mayor o igual al punto de ajuste inferior, en tracción / sentido antihorario	On	Off	Off
El punto de ajuste superior es de tracción / sentido antihorario, el inferior es de compresión / sentido horario			
Mayor o igual al punto de ajuste superior, en tracción / sentido antihorario	Off	On	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Mayor o igual al punto de ajuste inferior, en compresión / sentido horario	On	Off	Off

9.6 Conjunto de comandos / Lenguaje 2 de control del indicador (GCL2)

El 5i puede controlarse mediante un dispositivo externo a través del canal RS-232 o USB. A continuación se facilita una lista de los comandos admitidos y sus explicaciones. Todos los comandos deben terminar con un carácter de retorno de carro o con una combinación de retorno de carro / salto de línea. Las respuestas del indicador siempre terminan con un retorno de carro / salto de línea.

Solicitar lecturas

?	Solicitar la lectura mostrada (en función del modo de funcionamiento)
?C	Solicitar la lectura actual (en tiempo real)
?PT	Solicitar la lectura del pico de tracción
?PC	Solicitar la lectura del pico de compresión
?CW	Solicitar la lectura del pico de sentido horario
?CCW	Solicitar la lectura del pico de sentido antihorario
?ET	Solicitar la lectura obtenida durante el modo de activador externo
?A	Solicitar la lectura media obtenida durante el modo de promedio

Unidades (las unidades disponibles dependen del sensor utilizado)

LB	Cambiar las unidades a libra-fuerza
OZ	Cambiar las unidades a onza-fuerza
KG	Cambiar las unidades a kilogramo-fuerza
G	Cambiar las unidades a gramo-fuerza
N	Cambiar las unidades a Newton
MN	Cambiar las unidades a milinewton
KN	Cambiar las unidades a kilonewton
LBFT	Cambiar las unidades a libra-pie
LBIN	Cambiar las unidades a libra-pulgada
OZIN	Cambiar las unidades a onza-pulgada
KGM	Cambiar las unidades a kilogramo-metro
KGMM	Cambiar las unidades a kilogramo-milímetro
GCM	Cambiar las unidades a gramo-centímetro
NM	Cambiar las unidades a Newton-metro
NCM	Cambiar las unidades a Newton-centímetro
NMM	Cambiar las unidades a Newton-milímetro

Funciones básicas (los sentidos de medición disponibles dependen del sensor utilizado)

CUR	Modo actual (modo en tiempo real) para la lectura primaria
PT	Modo de pico de tracción para la lectura primaria
PC	Modo de pico de compresión para la lectura primaria
PCW	Modo de pico de sentido horario para la lectura primaria
PCCW	Modo de pico de sentido antihorario para la lectura primaria
CLR	Borrar picos
Z	Poner a cero la pantalla y ejecutar la función CLR

Filtros

FLTPn	Filtro digital para lecturas mostradas
FLTCn	Filtro digital para lecturas actuales n = 0-10, filtro = 2^n, por ejemplo: n = 0 = ningún filtro, n = 10 = 1024 muestras promediadas

Memoria y estadísticas

MEM	Transmitir todas las lecturas almacenadas
STA	Transmitir estadísticas

Puntos de ajuste

SPHD	Inhabilitar punto de ajuste alto
SPLD	Inhabilitar punto de ajuste bajo
SPHn	Punto de ajuste alto. n = valor (+ para compresión / sentido horario, - para tracción / sentido antihorario)
SPLn	Punto de ajuste bajo. n = valor (+ para compresión / sentido horario, - para tracción / sentido antihorario) **Nota:** el valor del punto de ajuste alto debe ser mayor que el valor del punto de ajuste bajo si ambos valores tienen la misma polaridad.

Comunicación mediante USB/RS-232

FULL	Transmisión USB/RS-232 con unidades
NUM	Transmisión USB/RS-232 sin unidades (solo valores numéricos)
AOUTn	Transmisión automática n veces por segundo n = 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, 250. 0 = inhabilitada **Nota:** n = 1 = 50 veces por segundo. La razón es por compatibilidad con el indicador de modelo BGI, que es más antiguo.
IPOLn	Invertir la polaridad de la salida. n = 1 = invertir la polaridad. n = 0 = normal (predeterminada) **Nota:** la polaridad normal es positiva para compresión / sentido horario y negativa para tracción / sentido antihorario.
OPOLn	Omitir la polaridad de la salida. n = 1 = omitir la polaridad. n = 0 = incluir la polaridad (predeterminada) **Nota:** el signo «+» siempre se omite. Se envía un signo «-» cuando la polaridad está habilitada.

Comunicación Mitutoyo

MIT	Habilitar salida Mitutoyo
MITD	Inhabilitar salida Mitutoyo
POL	Salida Mitutoyo con polaridad (+ para compresión, - para tracción)
NPOL	Salida Mitutoyo sin polaridad (valor absoluto)
PM	Imprimir / enviar datos a un dispositivo compatible con Mitutoyo

Promedio

A	Habilitar el modo de promedio
AD	Inhabilitar el modo de promedio
AM	Seleccionar el modo de promedio (si está habilitado) para la lectura primaria
ATn	Tiempo de promedio. n = 0,1-300 segundos
DELn	Retardo inicial. n = 0,1-300 segundos
TRFn	Fuerza de activación. n = valor (+ para compresión / sentido horario, - para tracción / sentido antihorario)

Activador externo

ETH	Habilitar el modo de activador externo de nivel alto
ETL	Habilitar el modo de activador externo de nivel bajo
ETHL	Habilitar la lectura capturada en una transición de alto a bajo
ETLH	Habilitar la lectura capturada en una transición de bajo a alto
ETD	Inhabilitar el modo de activador externo

Bits de entrada / salida

Sn	Ajustar bit de salida (drenaje abierto, puesta a tierra). n = 0, 1, 2
Cn	Borrar bit de salida. n = 0, 1, 2
Rn	Leer el estado actual del bit de salida o el nivel de la patilla de entrada. n = 0, 1, 2, 3

Información del producto

RN	Leer el nombre del producto
RM	Leer el número de modelo
RV	Leer el número de versión del firmware
RS	Leer el número de serie

Otros comandos

AOFFn	Apagado automático. n = 0-30 minutos. 0 = apagado automático inhabilitado
SAVE	Guardar los ajustes actuales en la memoria no volátil
LIST	Enumerar los ajustes y el estado actual

A continuación se muestra un ejemplo de salida LIST:
V1.00;LBF;CUR;FLTC8;FLTP1;AOUT00;AOFF5;FULL;IPOL0;OPOL0;MIT;POL;B0
Todos los campos se separan mediante punto y coma El primer campo muestra la versión del firmware, y el último campo muestra la carga de la batería (B0 = carga completa, B3 = potencia mínima). El resto de los campos muestra el estado de los ajustes y las funciones usando las mismas abreviaturas que los comandos para ajustarlas.

Los errores detectados se notifican mediante los siguientes códigos de error:

*10	Comando ilegal
*11	No aplicable
*21	Especificador no válido
*22	Valor demasiado grande

10 CALIBRACIÓN

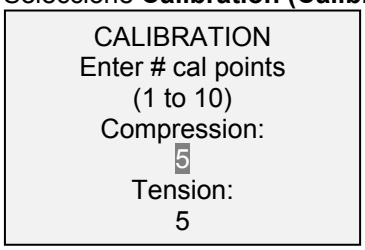
10.1 Configuración física inicial

El sensor debería montarse verticalmente en un banco de ensayos o fijación lo suficientemente resistente como para soportar una carga igual a la capacidad total del sensor. Deberían emplearse pesos muertos certificados, brazos/ruedas de torsión o células de carga maestras, junto con los soportes y fijaciones de montaje adecuadas. Se debe tener precaución al manejar dichos equipos.

10.2 Procedimiento de calibración

Para simplificar y resumir, en las siguientes instrucciones se emplea únicamente terminología de fuerza. Dicha terminología se muestra únicamente cuando se calibra un sensor de fuerza. Cuando se calibra un sensor de torsión, los términos **COMPRESIÓN** y **TRACCIÓN** se sustituyen por **SENTIDO HORARIO** y **SENTIDO ANTIHORARIO**, respectivamente.

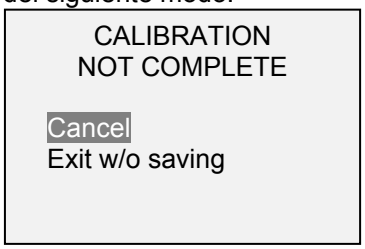
1. Seleccione **Calibration (Calibración)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



   El sensor puede calibrarse hasta en 10 puntos en cada sentido. Introduzca el número de puntos de calibración para cada sentido (compresión y tracción o sentido horario y antihorario). Debe seleccionar al menos un punto para cada sentido. Para los sensores de un solo sentido, como la Serie R02 de Mark-10, solo se permite un sentido.

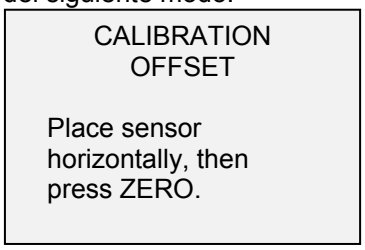
Nota: Para lograr la especificación de precisión del ±0,1% +sensor, se recomienda calibrar el sensor al menos en 5 incrementos uniformes, tanto en el sentido de tracción como en el de compresión. Por ejemplo, un sensor con una capacidad de 10 lbF debería calibrarse con cargas de 2, 4, 6, 8 y 10 lbF en cada sentido.

2. Para salir del menú **Calibration** en cualquier momento, presione **ESCAPE**. La pantalla cambia del siguiente modo:

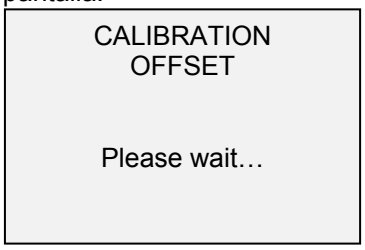


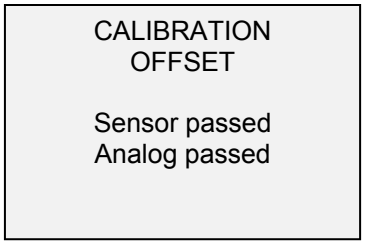
Seleccionando «Cancel» («Cancelar») regresará a la configuración de la calibración. Seleccionando «Exit w/o saving» («Salir sin guardar») volverá al menú sin guardar los cambios.

3. Después de introducir el número de puntos de calibración, presione **ENTER**. La pantalla cambia del siguiente modo:

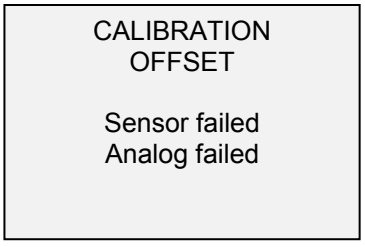


4. Coloque el sensor en posición horizontal sobre una superficie nivelada y libre de vibraciones, y presione **ZERO**. El indicador calculará las desviaciones internas, y aparecerá la siguiente pantalla:





Si ha fallado:



5. Aparece la siguiente pantalla después de calcularse las desviaciones:

   CALIBRATION
   COMPRESSION

   Attach necessary
   weight fixtures,
   then press ENTER.

   Conecte las fijaciones de peso (soportes, ganchos, etc.) que sean necesarias. No coloque todavía ningún peso ni aplique ninguna carga de calibración. Presione **ENTER**.

6. La pantalla cambia del siguiente modo:

   CALIBRATION
   COMPRESSION

   Optionally exercise
   sensor, then press
   ENTER.

   Opcionalmente, puede accionar el sensor varias veces (a fondo de escala, si es posible), y después presione **ENTER**.

7. La pantalla cambia del siguiente modo:

   CALIBRATION
   COMPRESSION
   Gain adjust
   Apply full scale load
   10.000 lbF +/-20%,
   then press ENTER.

   Aplique un peso igual al fondo de escala del instrumento, y a continuación presione **ENTER**.

8. Después de mostrar «Please wait...» («Espere...») aparece la siguiente pantalla:

   CALIBRATION
   COMPRESSION

   Ensure no load,
   then press ZERO.

   Retire la carga aplicada en el paso 8, deje las fijaciones en su sitio y presione **ZERO**.

9. La pantalla cambia del siguiente modo:

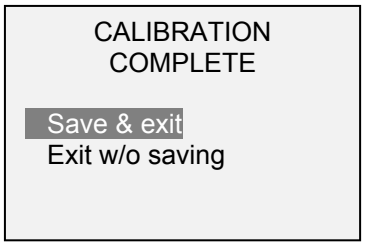
Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para ajustar el valor de la carga según sea necesario. Los valores de carga tienen incrementos uniformes de forma predeterminada, como indica el número de puntos de datos introducido anteriormente (se recomienda el uso de incrementos uniformes para obtener mejores resultados). Por ejemplo, si se está calibrando un sensor de 50 lbF de capacidad, y se han seleccionado 5 puntos de datos, los valores de carga tendrán los valores predeterminados de 10, 20, 30, 40 y 50 lb. Aplique la carga de calibración. A continuación, presione **ENTER**.

Repita el paso anterior para el número de puntos de datos seleccionados.

10. Después de completar todos los puntos de calibración de compresión, aparece la siguiente pantalla:

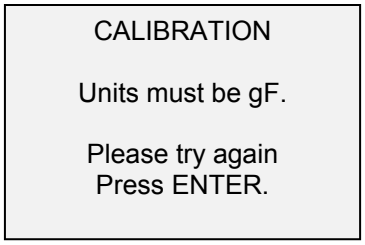
Presione **ENTER**.

11. Al terminar la calibración de tracción, aparece la siguiente pantalla:



Para guardar la información de la calibración, seleccione «Save & exit» («Guardar y salir»). Para salir sin guardar los datos, seleccione «Exit without saving» («Salir sin guardar»).

12. Cualquier error que se produzca viene indicado por las siguientes pantallas:



Se muestra al inicio de la calibración si se selecciona una unidad no permitida.

CALIBRATION

Load not stable.

Please try again.

Asegúrese de que la carga no se está moviendo, oscilando o vibrando de alguna manera. Vuelva a intentarlo.

CALIBRATION
COMPRESSION

Load too low.

Please try again.

Causas:

1. El peso de calibración no coincide con el valor ajustado.

2. Si utiliza un adaptador configurable PTA, compruebe que los terminales de señal de salida (SG + y SG-) se han instalado en las clemas adecuadas. Algunos fabricantes de sensores consideran SG+ como valor de compresión, mientras que otros lo consideran como tracción. Si el indicador espera una carga de compresión pero recibe una señal de tracción, la calibración no puede continuar. Compruebe que el indicador de tracción/compresión de la pantalla de inicio se corresponde correctamente con el sentido de la carga, e intercambie los terminales de señal si fuera necesario.

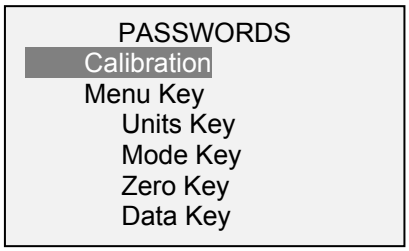
CALIBRATION
TENSION

Load too close
to previous.
Please try again.

El punto de calibración introducido está demasiado cerca del punto anterior.

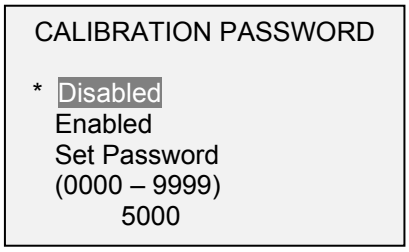
11 CONTRASEÑAS

Se pueden establecer dos contraseñas independientes para controlar el acceso a la sección de calibración y al menú y otras teclas. Para acceder a la pantalla de configuración de contraseñas, seleccione **Passwords (Contraseñas)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



11.1 Contraseña de calibración

Seleccione **Calibration (Calibración)** en el submenú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Para establecer la contraseña, seleccione **Enabled (Habilitada)** y, a continuación, **Set Password (Establecer contraseña)**. Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para incrementar y disminuir el valor, de 0 a 9999. Cuando haya seleccionado el valor deseado, presione **ENTER** y, a continuación, **ESC** para salir del submenú.

11.2 Contraseña de la tecla MENU

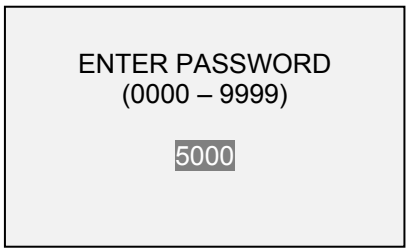
Si está habilitada, cada vez que se selecciona la tecla **MENU**, debe introducirse una contraseña. Seleccione **Menu Key (Tecla MENU)** en el submenú. Siga el mismo procedimiento descrito anteriormente.

11.3 Bloqueo de otras teclas

Otras teclas se pueden bloquear de forma individual. Seleccione cualquier combinación de teclas (**UNITS**, **MODE**, **ZERO**, **DATA**) presionando **ENTER** en el submenú **Passwords (Contraseñas)**. Al pulsar una tecla bloqueada aparecerá el mensaje «KEY PROTECTED» («TECLA PROTEGIDA») y se volverá a la pantalla anterior.

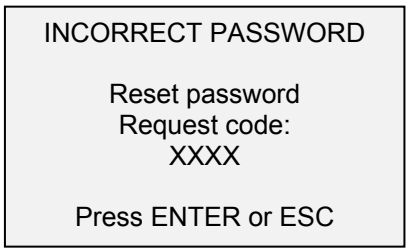
11.4 Solicitudes de contraseña

Si se han habilitado las contraseñas, aparecerá la siguiente pantalla cuando se presiona la tecla **MENU** o se accede a la sección **Calibration (Calibración)**:



Use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para seleccionar la contraseña correcta, y a continuación presione **ENTER** para continuar.

Si se introduce una contraseña incorrecta, aparece la siguiente pantalla:



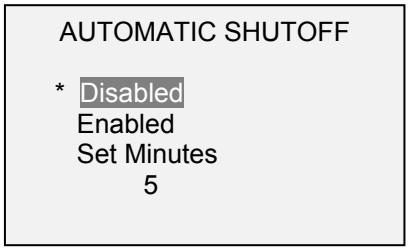
Para volver a introducir la contraseña, presione ESC para salir a la pantalla de inicio. A continuación, acceda a la función deseada e introduzca de nuevo la contraseña cuando se le solicite.

Si ha perdido la contraseña, se puede restablecer. Presione **ENTER** para generar un *código de solicitud*. El *código de solicitud* debe entregarse a Mark-10 o a un distribuidor, que a su vez facilitará el correspondiente *código de autorización*. Introduzca el *código de activación* para inhabilitar la contraseña.

12 OTROS AJUSTES

12.1 Automatic Shutoff (Apagado automático)

Cuando funciona con batería, el indicador se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. La inactividad se define como la ausencia de pulsaciones de teclas o cambios de carga de 100 recuentos o menos. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Automatic Shutoff (Apagado automático)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

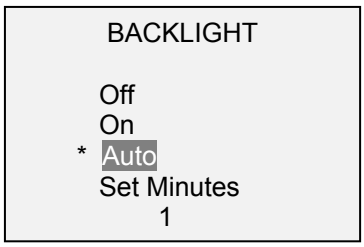


Seleccione **Disabled (Inhabilitado)** para inhabilitar el apagado automático. Seleccione **Enabled (Habilitado)** para activarlo. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro **Set minutes (Ajustar minutos)**. Ajustes disponibles: 5-30, en incrementos de 5 minutos.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el indicador pasará por alto estos ajustes y seguirá encendido hasta que se presione la tecla **POWER**.

12.2 Backlight (Iluminación de la pantalla)

Aunque la iluminación de la pantalla se puede encender y apagar en cualquier momento presionando la tecla **BACKLIGHT**, hay varios ajustes iniciales disponibles (aplicables al encender el indicador). Para acceder a estos ajustes, seleccione **Backlight (Iluminación de la pantalla)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

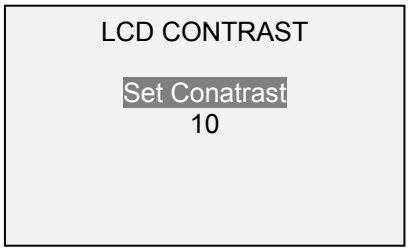


Selección	Descripción
Off (Apagada)	La iluminación de la pantalla se apaga al encender el indicador.
On (Encendida)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el indicador.
Auto (Automática)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el indicador, pero se apagará después de un periodo de inactividad (como se define en la subsección **Automatic Shutoff (Apagado automático**). La iluminación de la pantalla se encenderá de nuevo cuando se reanude la actividad. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro **Set minutes (Ajustar minutos)**. Ajustes disponibles: *1-10*, en incrementos de 1 minuto.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el indicador pasará por alto estos ajustes y mantendrá encendida la iluminación de la pantalla, salvo que se presione la tecla **BACKLIGHT**. Seleccionando el ajuste **On** u **Off** en el menú **Backlight (Iluminación de la pantalla)**, se encenderá o apagará la iluminación de la pantalla como si se hubiera pulsado el botón Backlight.

12.3 LCD Contrast (Contraste del LCD)

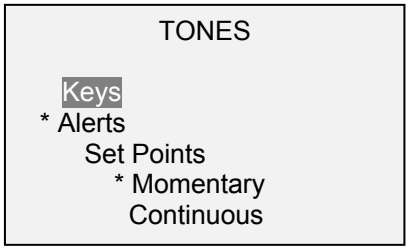
Puede ajustarse el contraste de la pantalla. Seleccione **LCD Contrast (Contraste del LCD)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Presione **ENTER** para modificar el contraste. Seleccione un valor de 0 a 25, siendo 25 el de mayor contraste.

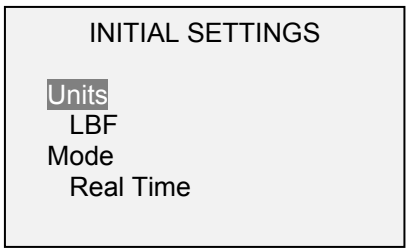
12.4 Tones (Tonos)

Se pueden habilitar tonos audibles para todas las teclas y alertas, como sobrecarga, valor del punto de ajuste alcanzado, etc. La alerta de punto de ajuste puede configurarse como tono momentáneo o continuo (hasta que la carga alcance un valor entre los puntos de ajuste). Para configurar las funciones en las que se aplican los tonos audibles, seleccione **Tones (Tonos)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



12.5 Initial settings (Ajustes iniciales)

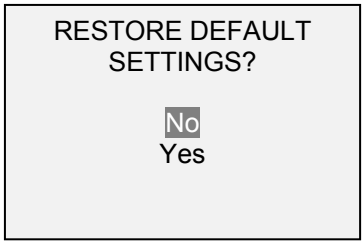
Esta sección se utiliza para configurar los ajustes iniciales al encender el indicador. Pueden configurarse las unidades iniciales de medida y el modo de medición de la lectura primaria. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Initial settings (Ajustes iniciales)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



La unidad de medida predeterminada depende de la serie del sensor. El modo predeterminado es Tiempo real, sea cual sea el sensor.

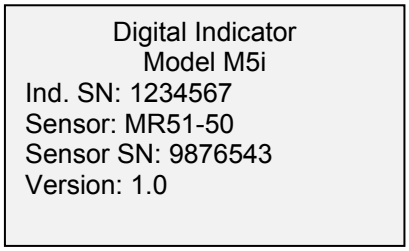
12.6 Restore Default Settings (Restaurar ajustes predeterminados)

Los ajustes predeterminados de fábrica pueden restaurarse seleccionando **Restore Defaults (Restaurar valores predeterminados)** en el menú. Los ajustes se pueden encontrar en la sección **Especificaciones**. Aparece la siguiente pantalla:



12.7 Pantalla de información / bienvenida

La siguiente pantalla se muestra durante el encendido y se puede acceder a la misma en cualquier momento seleccionando **Information (Información)** en el menú:



13 ESPECIFICACIONES

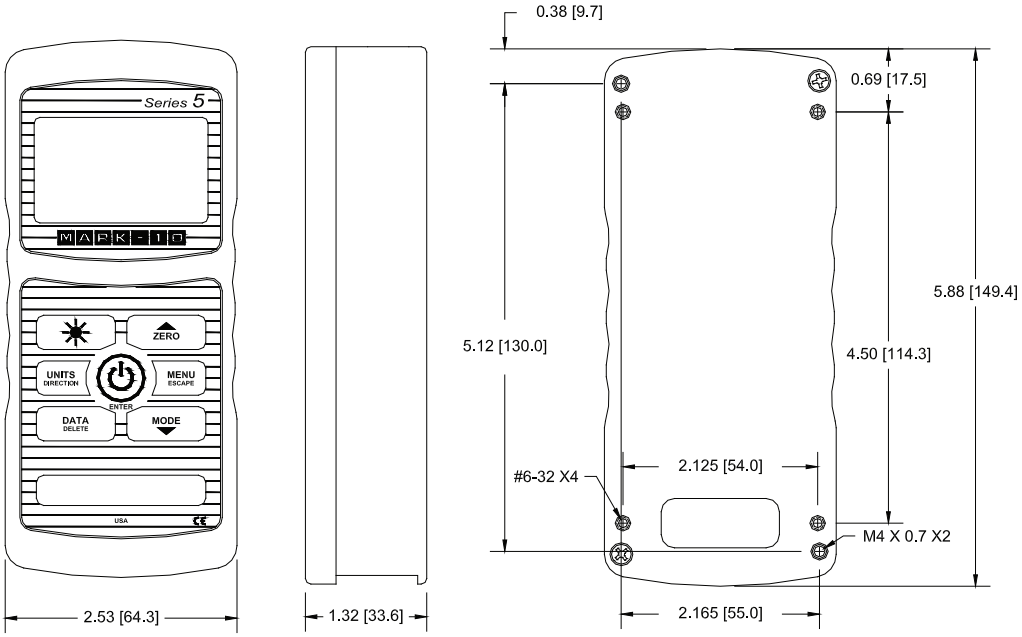
13.1 Aspectos generales

Precisión:	±0,1% del fondo de escala + sensor
Frecuencia de muestreo de datos:	7000 Hz
Alimentación:	CA o batería recargable. Aparece un indicador cuando el nivel de la batería es bajo, y el indicador se apaga automáticamente cuando la carga alcanza un valor crítico.
Duración de la batería:	**Con iluminación de la pantalla:** hasta 7 horas de uso continuo **Sin iluminación de la pantalla:** hasta 24 horas de uso continuo
Unidades de medida:	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN, lbFft, lbFin, ozFin, kgFm, kgFmm, gFcm, Nm, Ncm, Nmm (dependiendo del sensor)
Salidas:	**USB / RS-232:** Totalmente configurables hasta 115.200 baudios. Incluye Lenguaje 2 de control del indicador para un control informático completo. **Mitutoyo (Digimatic):** BCD serie adecuado para todos los dispositivos compatibles con SPC Mitutoyo. **Analógicas:** ±1 VCC, ±2% del fondo de escala en capacidad. **Fines generales:** Tres salidas de drenaje abierto, una entrada. **Puntos de ajuste:** tres líneas de drenaje abierto
Peso:	0,7 lb [0,3 kg]
Accesorios incluidos:	Estuche de transporte, adaptador universal de CA, batería, cable USB, CD de recursos (controlador USB, software MESUR™ Lite, software DEMO MESUR™gauge y guía del usuario), certificado de conformidad
Requisitos ambientales:	40-100 ºF (4,4-37,8 ºC), máx. 96% de humedad, sin condensación
Garantía:	3 años (véase la declaración individual para más detalles)

13.2 Ajustes de fábrica

Parámetro	Ajuste
Puntos de ajuste	
Superior	Inhabilitado (predeterminado al 80% del fondo de escala, compresión / sentido horario, cuando está habilitado)
Inferior	Inhabilitado (predeterminado al 40% del fondo de escala, compresión / sentido horario, cuando está habilitado)
Filtros	
Actual	8
Mostrada	512
Modo de promedio	Inhabilitado
Retardo inicial	0
Fuerza / torsión de activación	10% del fondo de escala
Tiempo de promedio (s)	5,0
Activador externo	Inhabilitado
Funciones de la tecla DATA	
Salida RS-232/USB	Habilitada
Salida Mitutoyo	Inhabilitada
Almacenamiento en memoria	Habilitado
Iluminación de la pantalla	Automática
Minutos	1
Serie / USB	
Salida RS-232 seleccionada	Habilitada
Salida USB seleccionada	Inhabilitada
Velocidad de transmisión	9600
Formato de los datos	Numérico + unidades
Salida automática	Inhabilitada
Salidas por s	125
Salida Mitutoyo BCD	Inhabilitada
Apagado automático	Habilitado
Minutos	5
Tonos	
Teclas	Habilitados
Alertas	Habilitados
Puntos de ajuste	Momentáneos
Ajustes iniciales	
Unidades	Dependen del sensor
Modo	Tiempo real
Contraseñas	Todas inhabilitadas

13.3 Dimensiones (pulg. [mm])



Mark-10 Corporation es una empresa innovadora en el campo de la medición de fuerza y torsión desde 1979. Nos esforzamos por alcanzar la plena satisfacción del cliente a través de la excelencia en el diseño de los productos, la fabricación y la asistencia al cliente. Además de nuestra línea estándar de productos, podemos ofrecer modificaciones y diseños personalizados para aplicaciones de fabricantes de equipos originales. Nuestro equipo de ingeniería estará encantado de satisfacer cualquier requisito especial. No dude en ponerse en contacto con nosotros para recibir más información o para comunicarnos sugerencias de mejora.

MARK-10

Force and torque Measurement engineered better

Mark-10 Corporation
11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
Internet: www.mark-10.com
E-mail: info@mark-10.com

32-1141-1
0714